



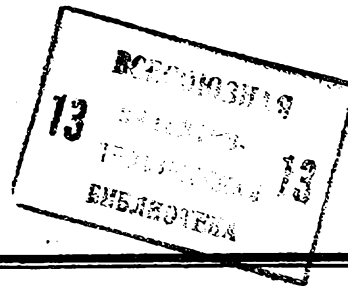
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1135593** **A**

4(5D) В 23 Q 3/155

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3647662/25-08

(22) 03.10.83

(46) 23.01.85. Бюл. № 3

(72) А. В. Кучерявый и В. Д. Брусов

(71) Ульяновское головное специальное конструкторское бюро тяжелых и фрезерных станков

(53) 621.9.02-229(088.8)

(56) 1. Патент США № 4240194, кл. 29-568, опублик. 1980 (прототип).

(54) (57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СМЕНЫ ИНСТРУМЕНТА, содержащее магазин сменных узлов, сменные инструментальные магазины, сменные накладные инструментальные головки и автооператор с механической ручкой, отличающееся тем, что, с целью расширения технологических возможностей устройства, оно снабжено манипулятором для передачи сменных инструментальных магазинов и сменных накладных инструментальных го-

ловков из магазина сменных узлов в позицию смены и обратно, взаимодействующим с механической рукой автооператора, которая выполнена четырехзахватной в виде двух пар оппозитно расположенных захватов, причем одна пара захватов установлена горизонтально, а другая — вертикально, а гнезда инструментальных магазинов выполнены чередующимися в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что магазин сменных узлов снабжен дополнительным гнездом, оснащенным приводом поворота сменного инструментального магазина, расположенного в зоне действия автооператора.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что механическая рука снабжена направляющими для установки сменного инструментального магазина и сменной накладной инструментальной головки.

(19) **SU** (11) **1135593** **A**

Изобретение относится к станкостроению, а именно к металлорежущим станкам с числовым программным управлением и автоматической сменой инструмента.

Известны устройства для автоматической смены инструмента, содержащие магазин сменных узлов, сменные инструментальные магазины, сменные накладные инструментальные головки и автооператор с механической рукой [1].

Недостатком известных устройств для автоматической смены инструмента является то, что они не обеспечивают автоматической смены инструмента в шпинделе сменных накладных инструментальных головок.

Цель изобретения — расширение технологических возможностей устройства для автоматической смены инструмента.

Указанная цель достигается тем, что устройство для автоматической смены инструмента, содержащее магазин сменных узлов, сменные инструментальные магазины, сменные инструментальные головки и автооператор с механической рукой, снабжено манипулятором для передачи сменных инструментальных магазинов и сменных накладных инструментальных головок из магазина сменных узлов в позицию сменны и обратно, взаимодействующим с механической рукой автооператора, которая выполнена четырехзахватной в виде двух пар оппозитно расположенных захватов, причем одна пара захватов установлена горизонтально, а другая — вертикально, а гнезда инструментальных магазинов выполнены чередующимися в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Кроме того, магазин сменных узлов снабжен дополнительным гнездом, оснащенным приводом поворота сменного инструментального магазина, расположенного в зоне действия автооператора.

При этом механическая рука снабжена направляющими для установки сменного инструментального магазина и сменной накладной инструментальной головки.

На фиг. 1 изображен общий вид устройства; на фиг. 2 — разрез А—А на фиг. 1; на фиг. 3 — механическая рука автооператора, общий вид; на фиг. 4 — то же, вид в плане; на фиг. 5 — разрез Б—Б на фиг. 4; на фиг. 6 — разрез В—В на фиг. 3; на фиг. 7 — схема последовательности операций по смене инструмента в вертикальном шпинделе (а—к); на фиг. 8 — то же, в горизонтальном шпинделе (а—к).

На направляющих стойки станка 1 установлена поперечина 2, на направляющих которой смонтированы сани 3, несущие ползун 4. На торце ползуна 4 установлена сменная накладная инструментальная головка 5. Рядом со станком 1 установлен ма-

газин 6 сменных узлов, который снабжен неподвижными гнездами 7, расположенными вдоль станка и связанными между собой жестким корпусом магазина, в верхней части которого имеются направляющие 8, на которых установлен манипулятор 9 с приводом перемещения 10. На нижней плоскости верхней направляющей 8 установлена зубчатая рейка 11, с которой зацепляется шестерня 12 привода перемещения 10 манипулятора 9. В неподвижных гнездах 7, снабженных базовыми опорными планками 13 и базирующими пальцами 14 и 15, установлены сменные узлы — накладные инструментальные головки 5 или магазины 16—18. Количество магазинов и головок зависит от конкретных условий производства.

Магазин 6 сменных узлов снабжен дополнительным гнездом 19, в котором установлен привод поворота 20 сменного инструментального магазина 17 и гидроцилиндр 21 для его зажима. Зажимное устройство содержит стержень с цанговым захватом и установленные на стержне тарельчатые пружины для зажима. Для центрирования инструментальных магазинов 17 на приводном валу 22 привода поворота предусмотрена центрирующая шпонка 23. На корпусе привода 20 поворота инструментального магазина в нижней его части установлен датчик 24 контроля занятости гнезда инструментального магазина 17, содержащий бесконтактный конечный выключатель.

В манипуляторе 9 смонтирован, с возможностью осевого перемещения, приводной вал 25, также имеющий на торце центрирующую шпонку 26, которая служит для ориентации и центрирования накладной инструментальной головки или инструментального магазина. Приводной вал 25 на переднем конце имеет конусное отверстие и встроенный пружинно-гидравлический зажим, содержащий цангу, набор тарельчатых пружин и гидравлический цилиндр, поршень которого занимает два положения, соответствующих положениям: «Зажато», «Отжато». Автооператор 27 с приводом перемещения 28 и механической рукой 29 установлен на направляющих станины 30, так что ось механической руки 29 находится на линии, соединяющей центра шпиндельной бабки и механизма поворота 20 инструментального магазина 17, и снабжен гидроцилиндром 31 перемещения механической руки 29 и механизмом поворота 32 ее на 90° и 180° .

Механическая рука 29 автооператора 27 выполнена четырехзахватной, причем захваты смещены относительно друг друга на 90° и одна пара оппозитно расположенных захватов установлена горизонтально и

предназначена для транспортировки вертикально расположенных инструментов, а вторая — вертикально и предназначена для горизонтально расположенных инструментов.

Конструкция всех четырех захватов одинакова.

Корпус механической руки 29 жестко соединен с валом 33 механизма поворота 32 и опирается при повороте на подшипники 34, установленные на осях 35, смонтированных в кронштейнах 36, закрепленных на корпусе автооператора 27.

При перемещении механической руки 29 вверх и вниз она направляется двумя штангами 37, перемещающимися во втулках 38, неподвижно закрепленных в корпусе автооператора 27. На верхней плоскости механической руки 29 расположены две опорные планки 13, на которых установлены базирующие пальцы 14 и 15, служащие для установки на механическую руку 29 сменных накладных инструментальных головок и инструментальных магазинов. На этой же плоскости расположены два подвижных упора 39, которые смонтированы во втулках 40, неподвижно закрепленных в корпусе механической руки 29. Упор 39 взаимодействует с роликом 41, закрепленным на толкателе 42, смонтированным во втулке 43, запрессованной в корпусе механической руки 29, подпружиненной пружиной 44.

Каждый из горизонтальных и вертикальных захватов имеет две подвижные губки 45 и две неподвижные губки 46. Неподвижные губки 46 служат для центрирования инструментальной оправки в захвате, а подвижные губки 45 предназначены для зажима оправки с помощью пружины 47, воздействующей на подвижные губки 45 через упоры 48, поворачивая их вокруг осей 49. Для предохранения инструмента от выпадения предусмотрен замок, состоящий из толкателя 42, имеющего клиновые поверхности, взаимодействующего с двумя плунжерами 50, смонтированными во втулках 51, запрессованных в корпус механической руки 29. Плунжеры 50 упираются в упорные винты 52 и, раздвигая подвижные губки 45, запирают инструмент.

Инструментальные магазины 17 закреплены на подставке 53, высота которых определяет наибольшую длину устанавливаемого вертикально в гнездо магазина инструмента и, кроме того, общая высота магазина вместе с подставкой должна быть равна высоте сменных узлов.

На нижней плоскости подставки имеются базовые поверхности, контактирующие с опорными базовыми планками 13 на механической руке 29 и неподвижных гнездах 7 магазина сменных узлов 6, и отверстия для базирования по пальцам 14 и 15.

Корпус гнезда 54 закреплен неподвижно в корпусе инструментального магазина 17 и на переднем торце имеет две базирующие шпонки 55, которые контактируют с двумя пазами на оправке 56 инструмента, и конусное отверстие для базирования последних.

На цилиндрическом участке заднего конца оправки 56 выполнена сферическая канавка, контактирующая с шариками 57, расположенными в отверстиях корпуса гнезда 54, на наружном диаметре которого установлена с возможностью перемещения втулка 58 с канавкой 59, в которую может западать шарик 57, когда канавка совмещается с отверстиями, в которых находятся шарiki.

На наружном диаметре втулки 58 установлена пружина 60, упирающаяся в кольцо 61, зафиксированное в осевом направлении на корпусе гнезда 54 стопорным пружинным кольцом 62, и предусмотрен буртик, соединенный с вилкой 63, жестко связанной с толкателем 64, имеющим на конце ролик 65.

Для зажима оправки 56 в гнезде инструментального магазина предусмотрена захватная часть 66, выполненная в виде винта с цилиндрической головкой, ввернутого в хвостовик оправки 56.

На верхней стенке инструментального магазина 17 в отверстии установлен фланец 67, в отверстии которого помещена пружина 68, которая удерживает шуп 69 в нижнем положении, когда в гнезде отсутствует оправка. В этом случае зазор между шупом 69 и бесконтактным выключателем датчика 24 контроля занятости гнезда увеличится и в систему управления поступит сигнал о том, что гнездо свободно.

Горизонтальное гнездо магазина отличается тем, что нижний торец шупа 69 выполнен со скосом под углом 45° с тем, чтобы при вдвигании оправки в гнездо ее захватная часть 66, воздействующая на него, перемещала шуп 69 в вертикальном положении.

Для транспортировки, базирования и закрепления накладные инструментальные головки, инструментальные магазины снабжены одинаковыми по конструкции присоединительными элементами: конусом, захватной частью 66, шпонками 55 и пазами 70.

Накладные инструментальные головки снабжены четырьмя отверстиями 71 во фланце для крепления на ползунах 4.

Сменные инструментальные магазины могут содержать любое количество чередующихся горизонтальных и вертикальных гнезд для инструментов.

Предлагаемое устройство может быть непосредственно связано с инструменталь-

ным отделением 72, где можно организовать централизованную настройку и наладку инструмента и зарядку им инструментальных магазинов.

Устройство работает следующим образом.

Установка на ползун 4 и снятие инструментальных головок 5 производится по программе.

При установке инструментальной головки на ползун 4 станка 1, манипулятор 9 перемещается по направляющим 8 магазина сменных узлов 6 и останавливается над гнездом 7, в котором находится инструментальная головка 5. Приводной вал 25 перемещается вниз, пока конус с захватной частью инструментальной головки не войдет в концевое отверстие приводного вала 25 и его центрирующие шпонки не войдут в пазы 70, предусмотренные на инструментальной головке. Происходит зажим, приводной вал 25 поднимается вверх до упора, включает привод 10 перемещения манипулятора 9 и приводная шестерня 12, зацепляющаяся с рейкой 11, закрепленной на верхней направляющей 8, перемещает манипулятор 9 в позицию смены инструмента, когда оси шпинделей ползуна 4, манипулятора 9 и магазина 17 находятся на одной линии. В этой позиции находится автооператор 27 с опущенной в нижнее положение механической рукой 29, которая после остановки манипулятора 9 поднимается вверх, подводит опорные базовые планки 13 к нижней поверхности инструментальной головки, при этом базирующие пальцы 14 и 15 входят в отверстия, предусмотренные в корпусе инструментальной головки. Происходит отжим захватной части конуса и механическая рука 29 перемещается в крайнее нижнее положение на автооператоре 27, который с помощью привода перемещения 28 сдвигается вправо до совмещения осей механической руки 29 с осью шпинделя ползуна 4. Затем механическая рука 29 перемещается вверх, конус с захватной частью вводится в конусное отверстие шпинделя, центрирующие шпонки шпинделя соединяются с пазами 70 и зажимные штанги ползуна входят в отверстия 71. Инструментальная головка зажимается.

При снятии инструментальной головки с ползуна операции выполняются в обратной последовательности.

Автоматическая смена инструментальных магазинов производится следующим образом.

По программе автооператор 27 из позиции ожидания перемещается в крайнее левое положение до совмещения оси механической руки с осью инструментального магазина 17. Механическая рука 29 из крайнего нижнего положения поднимается вверх,

подводит базовые опорные планки 13 к поверхности основания подставки 53 инструментального магазина 17, который установлен и закреплен на приводном валу 22 привода 20 поворота.

Одновременно базирующие пальцы 14 и 15 механической руки 29 входят в специальные отверстия в подставке 53. Происходит центрирование инструментального магазина 17 на механической руке 29 с одновременным его отжимом в приводном валу 22. Механическая рука 29 перемещается в нижнее положение, конус с захватной частью выходит из конического отверстия приводного вала 22 и автооператор 27 перемещается вправо в позицию ожидания. Механическая рука 29 поднимается вверх до соприкосновения с торцом приводного вала 25 манипулятора 9, происходит зажим конуса в конусном отверстии приводного вала 25. Механическая рука 29 перемещается в нижнее положение и остается в позиции ожидания. Манипулятор 9 перемещается к гнезду 7 магазина сменных узлов 6, приводной вал 25, манипулятора 9 опускается вместе с инструментальным магазином 17 и устанавливает его в гнездо 7, после чего происходит отжим конуса.

Приводной вал 25 поднимается вверх, а манипулятор 9 перемещается к гнезду, где установлен инструментальный магазин 18. Приводной вал 25 опускается вниз, зажимает конус инструментального магазина 18, поднимает его в верхнее положение и манипулятор с магазином 18 перемещается в позицию ожидания.

Механическая рука 29 поднимается вверх, центрирует инструментальный магазин 18, он освобождается в приводном валу 25, механическая рука 29 с магазином опускается в нижнее положение и автооператор перемещается в крайнее левое положение, при этом ось механической руки и центр инструментального магазина 18 совпадает с осью приводного вала 22 привода 20 поворота инструментального магазина. Механическая рука 29 поднимается вверх, центрирует инструментальный магазин 17 в приводном валу 22, происходит его зажим. При этом инструментальный магазин ориентирован так, что в позиции схемы инструмента установлен очередной инструмент.

Смена инструмента в вертикальном шпинделе ползуна 4 поясняется схемой на фиг. 7 и происходит следующим образом.

Автооператор 27 с механической рукой 29 находится в положении ожидания без инструментов в захватах.

Автооператор 27 перемещается к магазину 17, механическая рука 29 горизонтальными захватами зажимает оправку ин-

струмента. При этом упор 39 горизонтального захвата нажимает на ролик 65 толкателя 64 и вилка 63 перемещает втулку 58, сжимая пружину 60 до совмещения канавки 59 с отверстием в корпусе гнезда 54 и шарики 57 заходят в канавку 59, освобождая оправку 56. Механическая рука 29 опускается вниз, вынимая инструмент из вертикального гнезда.

После освобождения упора 39 подвижные губки 45 запираются замком, в котором толкатель 42 под действием пружины 44 перемещается и своей конусной частью раздвигает плунжеры 50, которые через упорные винты 52 поворачивают подвижные губки 45, расклинивая их.

Автооператор 27 перемещается в позицию ожидания, механическая рука 29 поднимается вверх. Сани 3 перемещаются по поперечине 2 в положение смены инструмента.

Автооператор 27 перемещается вправо, захватывает инструмент в шпинделе ползуна 4, который сжимается, и механическая рука 29 перемещается вниз. Происходит поворот механической руки на 180° и перемещение его вверх, после чего очередной инструмент зажимается в шпинделе ползуна 4 и механическая рука опускается вниз, а автооператор 27 перемещается к инструментальному магазину 17. Механическая рука 29 поднимается вверх и вставляет инструмент в вертикальное гнездо инструментального магазина 17, при этом упор 39 нажимает на ролик 65, перемещает толкатель 64, вилку 63 и удерживает втулку 58 в верхнем положении, в котором кольцевая канавка 59 на внутреннем диаметре втулки 58 совпадает с отверстиями в корпусе гнезда 54, где расположены шарики 57, которые захватной частью 62 задвигаются в канавку 59 и фиксируют оправку 56.

Автооператор 27 перемещается в позицию ожидания, включается привод 20 поворота инструментального магазина, который поворачивается и выводит в позицию смены очередной инструмент. Автооператор 27 перемещается к инструментальному магазину, захватывает очередной инструмент и цикл повторяется.

Смена инструмента в горизонтальном шпинделе накладной инструментальной го-

ловки 5 производится следующим образом.

Механическая рука 29 поворачивается на 90° так, чтобы вертикальные захваты были на оси шпинделя инструментальной головки 5.

Автооператор 27 перемещается влево, вынимает оправку из гнезда, перемещается в позицию ожидания, где механическая рука 29 опускается вниз. Сани 3 ползуна 4 перемещаются влево, в позицию смены и останавливаются. На ползуне 4 установлена инструментальная головка 5, которая в этой позиции всегда поворачивается шпинделем к инструментальному магазину.

Автооператор 27 перемещается вправо и останавливается, механическая рука 29 поднимается вверх, первым вертикальным захватом зажимает инструмент, установленный в шпинделе инструментальной головки, который разжимается в шпинделе и автооператор с инструментом перемещается влево в промежуточную позицию. Механическая рука 29 поворачивается на 180° , автооператор 27 перемещается вправо, вставляет другой инструмент, а шпиндель инструментальной головки 5 и механическая рука 29 опускается вниз.

Автооператор 27 перемещается в позицию ожидания и механическая рука 29 поднимается вверх, после чего автооператор перемещается к инструментальному магазину 17, вставляет инструмент в свободное гнездо, механическая рука опускается вниз и ее левый захват освобождается от инструмента и автооператор перемещается вправо, в позицию ожидания.

Включается привод 20 поворота инструментального магазина для поиска следующего инструмента. Далее цикл повторяется.

Оснащение устройства для автоматической смены инструмента манипулятором для передачи сменных инструментальных магазинов и сменных накладных инструментальных головок, взаимодействующим с механической рукой автооператора, которая выполнена четырехзахватной, позволяет осуществлять автоматическую смену инструмента в шпинделе ползуна и шпинделе сменной накладной инструментальной головки, что значительно расширяет технологические возможности станка.

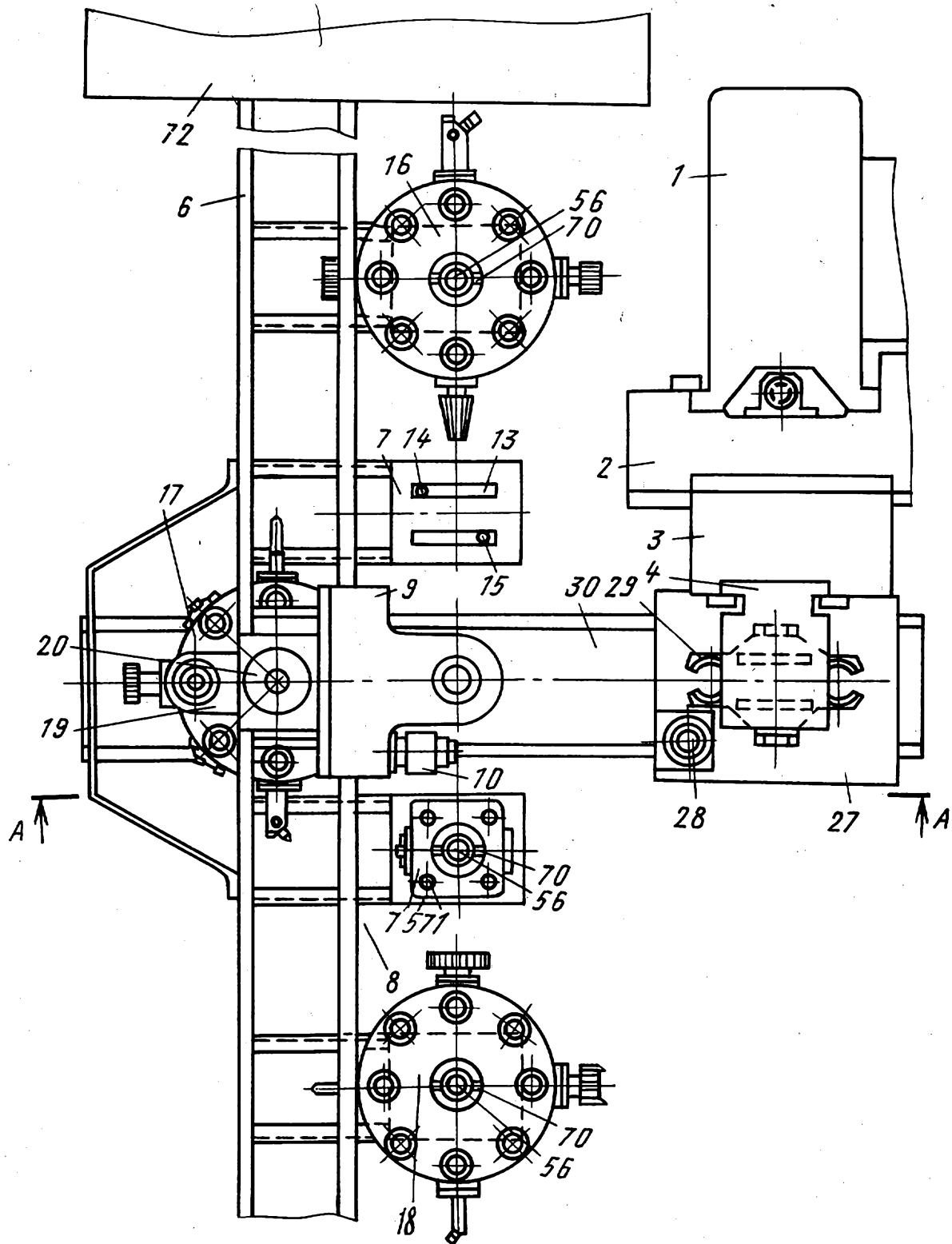
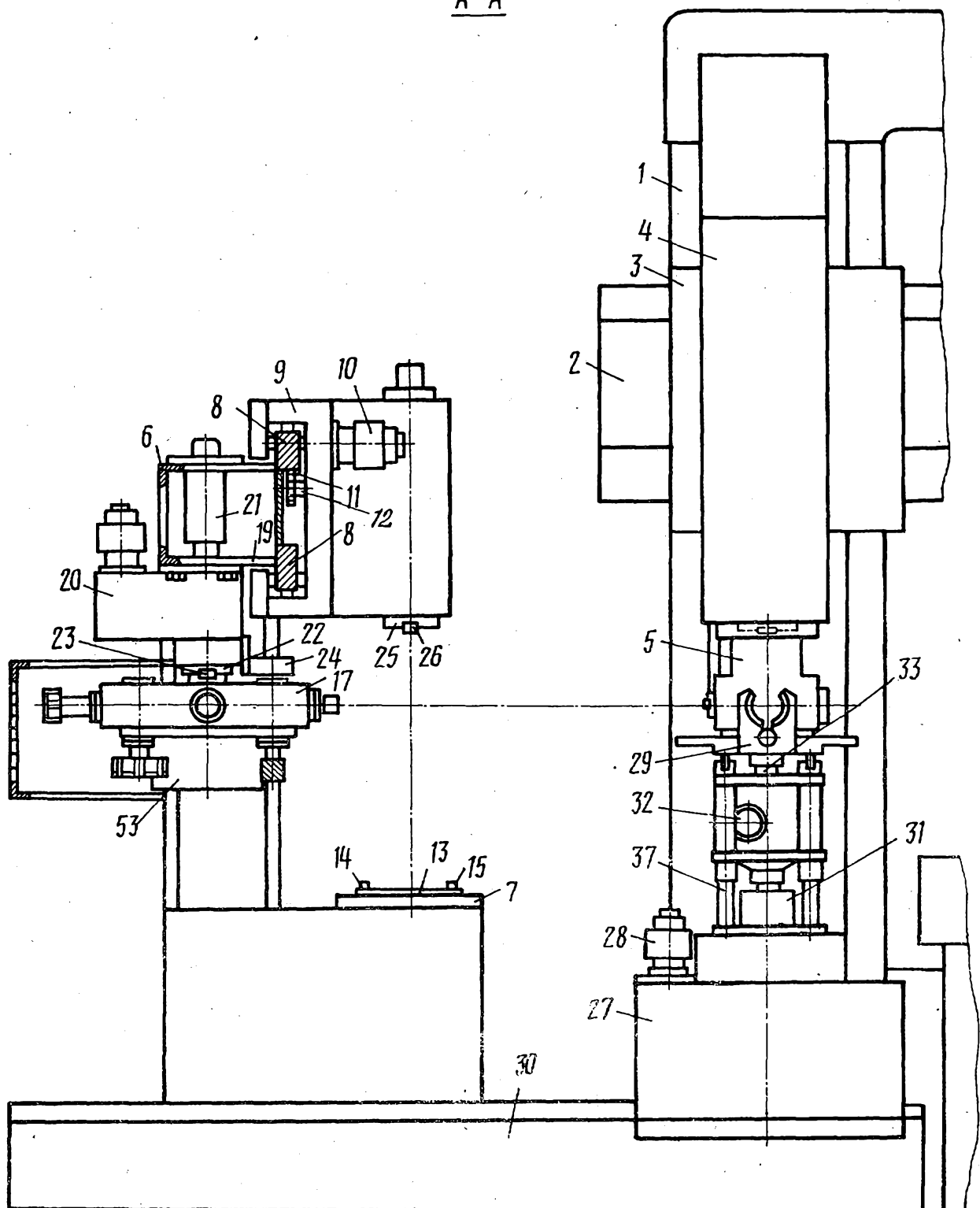
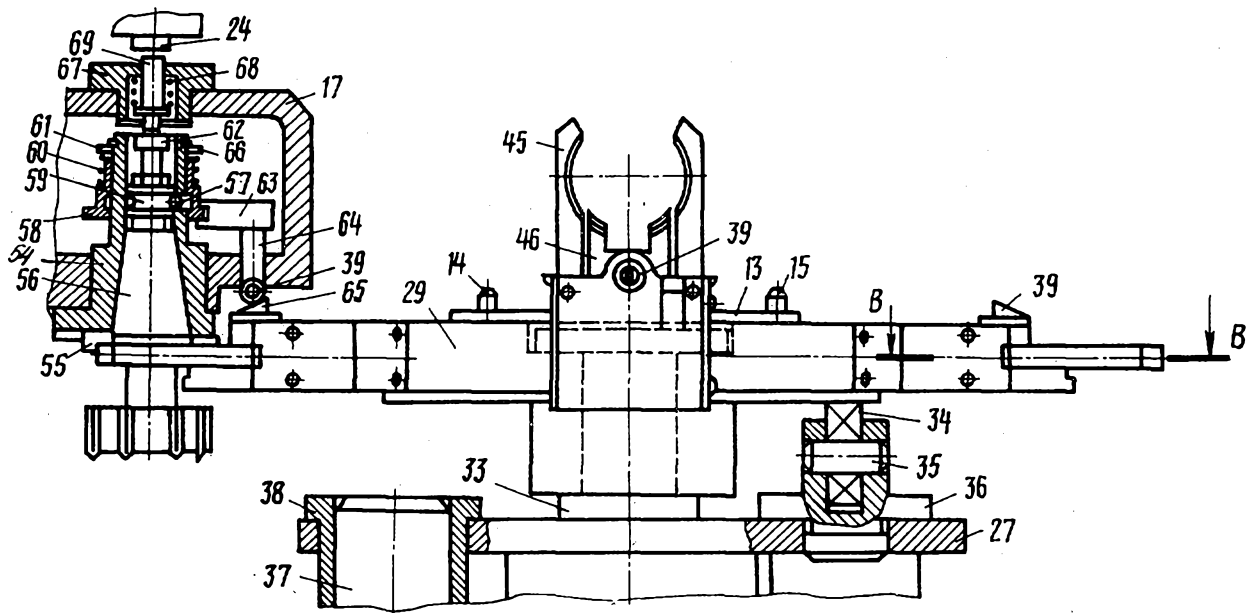


Fig. 1

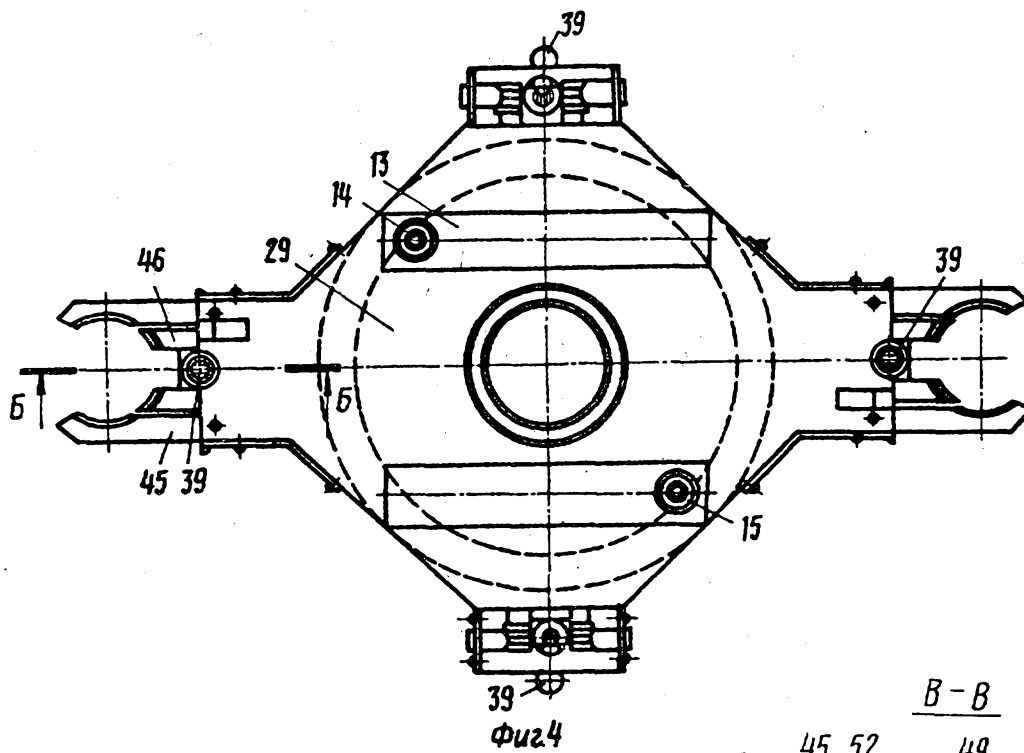
A-A



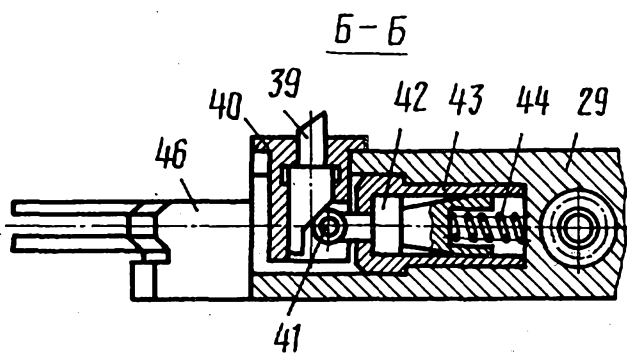
Фиг. 2



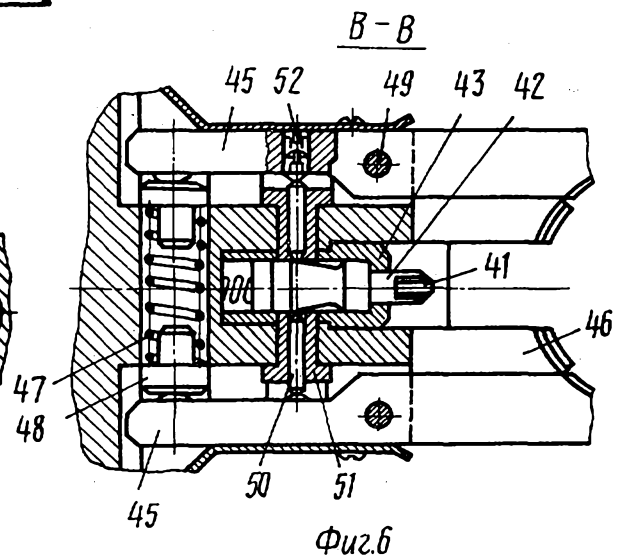
Фиг. 3



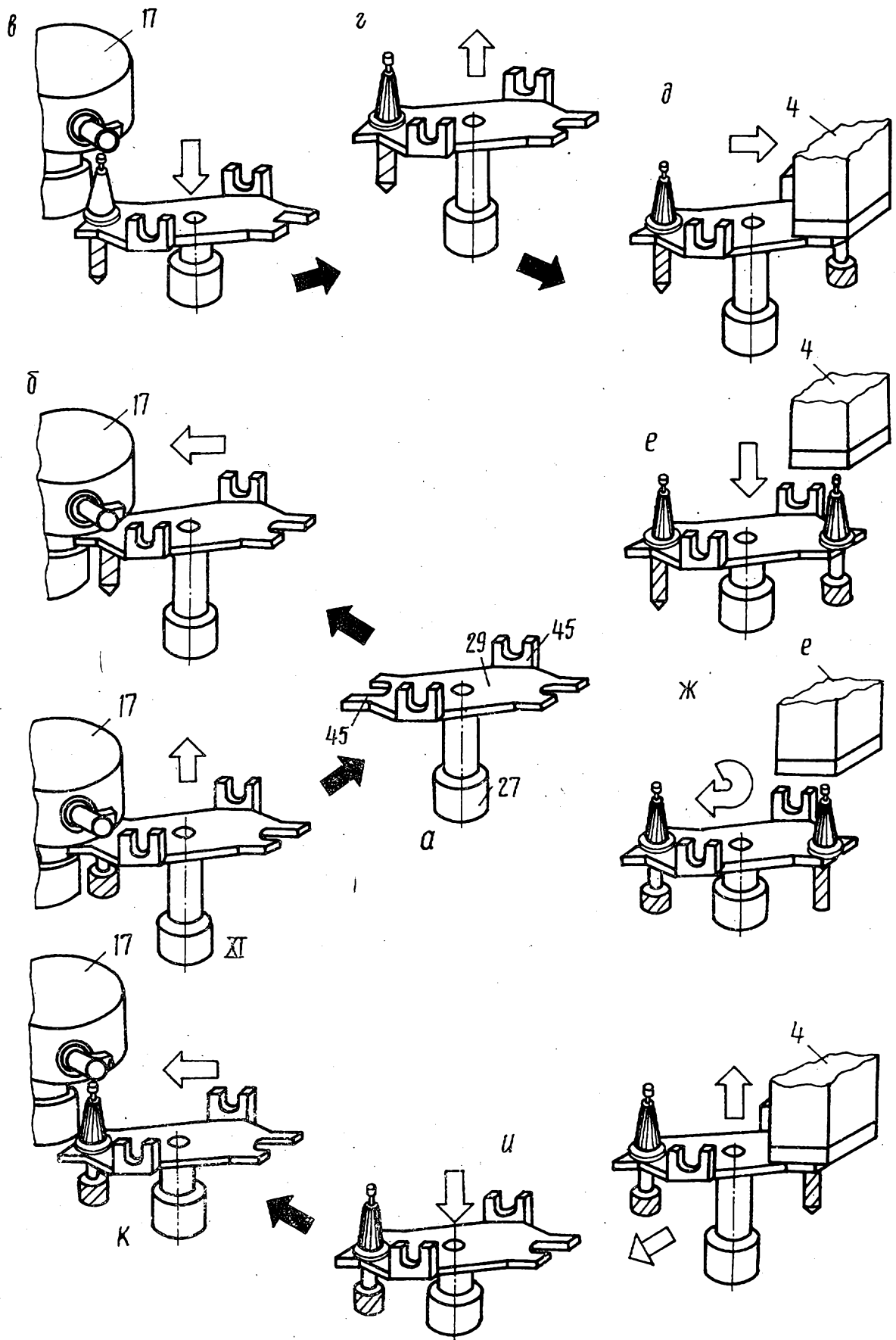
Фиг. 4



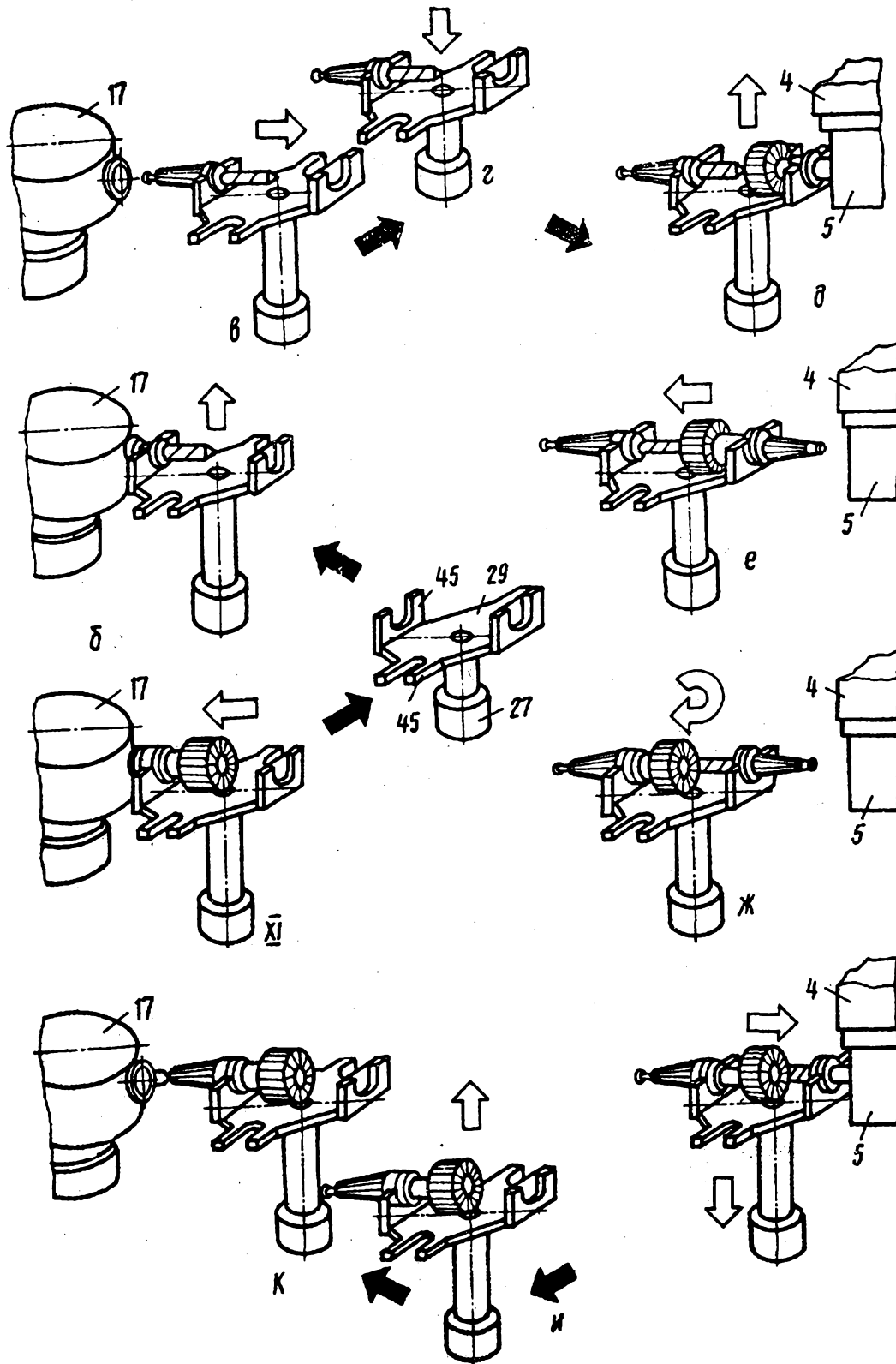
Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8

Редактор А. Шандор
Заказ 10149/8

Составитель С. Ковальцун
Техред И. Верес
Тираж 838

Корректор И. Муска
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4